



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 640 762 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93113673.3

(51) Int. Cl. 6: **F02P 15/08, F02P 9/00,  
F02P 15/00, F02D 41/06,  
G01M 15/00, F02P 7/03**

(22) Anmeldetag: 26.08.93

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.03.95 Patentblatt 95/09**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
D-80333 München (DE)**

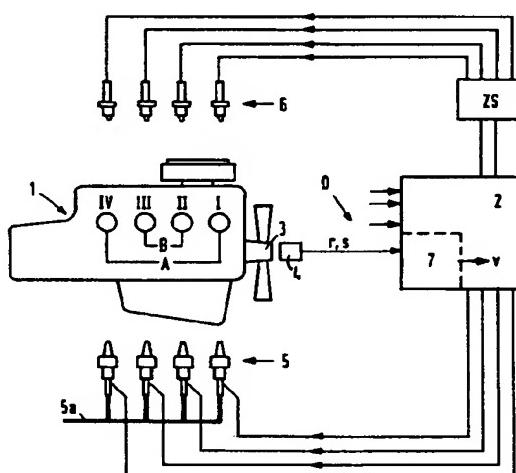
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(72) Erfinder: **Angermaler, Anton, Dipl.-Ing. (FH)  
Renatastrasse 17  
D-84034 Landshut (DE)**

(54) **Zylinder Synchronisation einer Mehrzylinder Brennkraftmaschine durch Detektion eines gezielten Verbrennungsaussetzers.**

(57) Elektronisches Motorsteuergerät für eine Brennkraftmaschine, welches ohne Nockenwellensensor die Synchronisation (eindeutige Zuordnung von Kraftstoffeinspritzung und Zündung zu den einzelnen Zylindern) durchführt, indem Zündung und Kraftstoff-Einspritzung der Brennkraftmaschine vom Anlassen bis zum Erreichen eines stabilen Betriebszustandes gruppenweise betrieben werden und nach Erreichen des stabilen Betriebszustandes entweder die Zündung oder die Kraftstoff-Einspritzung für einen bestimmten Zylinder ausgesetzt wird. Ein dadurch hervorgerufener erwarteter Verbrennungsaussetzer wird (nicht) detektiert und alle Zylinder können dementsprechend synchronisiert werden.

FIG 1



EP 0 640 762 A1

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Motorsteuergerät für eine Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Zur Identifikation der Zylinder einer Mehrzylinder-Brennkraftmaschine werden in einem Motorsteuergerät üblicherweise Signale von Nockenwellensensoren allein oder von diesen und zusätzlichen Kurbelwellensensoren verarbeitet, wie dem US-Patent No. 4,459,968 zu entnehmen ist.

Zwar ist die Zündreihenfolge der einzelnen Zylinder festgelegt (bei Vierzylinder-Viertaktmotoren beispielsweise I-III-IV-II), sie erstreckt sich aber über zwei ganze Kurbelwellen(KW)umdrehungen (mit zwei KW-Referenzsignalen pro Motorzyklus von 720°KW). Ohne Nockenwellen(NW)-sensorsignale (ein NW-Referenzsignal pro Motorzyklus bzw. pro Nockenwellenumdrehung oder pro zwei Kurbelwellenumdrehungen) ist eine Synchronisation (eindeutige Zuordnung von Kraftstoffeinspritzung und Zündung zu den einzelnen Zylindern) schwierig, da während der gleichen Kurbelwellenstellung, beispielsweise bei einem Vierzylindermotor, sowohl Zylinder I als auch Zylinder IV bzw. sowohl Zylinder II als auch Zylinder III dieselbe Kolbenstellung und Kolbenbewegungsrichtung aufweisen, allerdings in unterschiedlichen Arbeitstakten (z.B. Zylinder I: Verdichten + Zünden und Zylinder IV: Ausstoßen des verbrannten Gemischs, oder umgekehrt), die mittels eines NW-Referenzsignals auf einfache Weise voneinander unterschieden werden können.

Es sind zwar die Zündkerzen und Kraftstoff-Einspritzventile vom Motorsteuergerät gezielt ansteuerbar, es ist jedoch zunächst allein aufgrund der Kurbelwellenstellung der richtige Zylinder nicht exakt bestimmbar, da bei einer bestimmten Kurbelwellenstellung beispielsweise entweder Zylinder I oder Zylinder IV zu zünden oder mit Kraftstoff zu versorgen ist. Es ist aber nicht bekannt, welcher von beiden Zylindern nun tatsächlich zu bedienen ist. Dazu ist eine Identifikation des richtigen Zylinders (Synchronisation) erforderlich, die üblicherweise mittels eines Nockenwellensensors durchgeführt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Motorsteuergerät zu schaffen, welches in der Lage ist, die Synchronisation ohne Nockenwellensensor allein mit Hilfe eines Kurbelwellen-Sensors bzw. seiner Ausgangssignale durchzuführen.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1

eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit elektronischem Motorsteuergerät,

Figur 2

ein Diagramm über die Wirkungsweise eines ersten Ausführungsbeispiels mit Aussetzen der Zündung, und

#### Figuren 3 und 4

Diagramme über die Wirkungsweisen eines zweiten Ausführungsbeispiels mit Aussetzen der Kraftstoff-Einspritzung.

5 Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Brennkraftmaschine 1 mit vier Zylindern I,II,III und IV, mit einer Kurbelwelle 3, deren Drehbewegungen von einem Kurbelwellensensor 4 abgefühlt werden, mit jeweils einem über eine Kraftstoffleitung 5a versorgten Kraftstoff-Einspritzventil 5 für zylinder-individuelle Kraftstoff-Einspritzung und einer Zündkerze 6 für jeden Zylinder. Die Betätigung der Zündkerzen (über eine oder mehrere Zündspulen Zs) und Einspritzventile erfolgt durch ein an sich bekanntes elektronisches Motorsteuergerät 2 aufgrund der ihm zugeführten Eingangssignalen D.

10 Zu diesen Eingangssignalen des Motorsteuergerätes 2 gehören auch die Ausgangssignale des Kurbelwellensensors 4. Diese bestehen aus von dem Motorsteuergerät 2 benötigten Sensorsignalen s (Zahn- und/oder Segmentsignalen) und einem einer bestimmten Kurbelwellenstellung zugeordneten Referenzsignal r (letzteres kann beispielsweise bei Segmentgebern einem Segmentbeginn oder bei Zahngebern einer größeren Zahnlücke zugeordnet sein).

15 20 25 30 35 40 45 50 55 Die Sensorsignale und das Referenzsignal werden auch einer an sich bekannten, in diesem Ausführungsbeispiel im Motorsteuergerät 2 integrierten Einrichtung 7 zugeführt, welche bei Erkennen eines Verbrennungsaussetzers in einem der Zylinder der Brennkraftmaschine ein Signal v an andere Schaltungsteile des Motorsteuergeräts 2 abgibt.

Mögliche Funktionsweisen der Einrichtung 7 sind aus vielen Druckschriften, beispielsweise aus der internationalen Patentanmeldung WO 91/02140 bekannt. Dieser Druckschrift ist ein Verfahren zum Erkennen von irregulären Verbrennungen in den Zylindern einer Brennkraftmaschine zu entnehmen, bei dem die Drehzahl für jeden Zylinder an zwei bestimmten Zylinderstellungen (nach dem oberen Totpunkt im Verbrennungstakt) erfaßt und daraus ein Wert für die Beschleunigung der Kurbelwelle ermittelt wird, welcher mit einem Grenzwert verglichen wird. Eine irreguläre Verbrennung wird erkannt, wenn ein Beschleunigungswert diesen Grenzwert unterschreitet.

Zur Durchführung dieses Verfahrens ist dort u.a. ein Nockenwellensensor vorgesehen, welcher jedoch hier nicht erforderlich ist, weil vor der Synchronisation nicht Verbrennungen in einem "bestimmten" Zylinder erfaßt werden sollen, sondern nur, ob eine Verbrennung in einem "auf eine bestimmte Zündung folgenden Motortakt" stattfindet.

Durch geeignete Wahl des Grenzwertes g lassen sich Verbrennungsaussetzer von normalen und "mageren" Verbrennungen unterscheiden. Wenn ein Beschleunigungswert den Grenzwert unter-

schreitet, so gibt die Einrichtung 7 ein Ausgangssignal v weiter.

Zur Durchführung der Synchronisation ohne Nockenwellensensor wird die Brennkraftmaschine zunächst beim Anlassen und darüber hinaus solange mit gruppenweiser Einspritzung und Zündung betrieben, bis sich ein stabiler Motorbetriebszustand eingestellt hat.

"Gruppenweise" bedeutet, daß beispielsweise bei einer Vierzylinder-Brennkraftmaschine die Zylinder I und IV zu einer Gruppe A sowie die Zylinder II und III zu einer Gruppe B zusammengefaßt werden, wobei Kraftstoffeinspritzung und Zündung bei beiden Zylindern einer Gruppe gleichzeitig erfolgen, siehe Zeilen b und c in den Figuren 2 bis 4. Das bedeutet aber, daß in Gruppe A bei Zündung im richtigen Zeitpunkt für Zylinder I die Zündung für Zylinder IV im Ausstoßtakt erfolgt (und umgekehrt), wo sie zwar fehl am Platz ist, aber keinen Schaden anrichtet. Gleiches gilt für Gruppe B.

Gruppenweise Kraftstoffeinspritzung bedeutet in diesem Fall zwei Einspritzvorgänge in einen Zylinder pro Zündung, beispielsweise einmal während des Kompressionstaktes und einmal während des Ausstoßtaktes immer bei geschlossenem Einlaßventil, wobei die eingespritzte Kraftstoffmenge durch die einströmende Luft mit in den Zylinder gerissen wird. Um kein zu fettes Gemisch zu erhalten, darf bei gruppenweiser Einspritzung nur die Hälfte der erforderlichen Kraftstoffmenge pro Einspritzvorgang eingespritzt werden.

Stabile Motorbetriebszustände sollen in diesem Ausführungsbeispiel solche Zustände sein, bei denen der Anlaßvorgang erfolgreich beendet ist und sich die Brennkraftmaschine in einem Teillastbereich (Last > 30%) bei Motordrehzahlen in einem Bereich zwischen 1000 und 2000 U/min und ohne dynamische Drehzahländerungen befindet.

Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Motorsteuergerätes wird anhand eines Synchronisationsvorgangs bei einer Brennkraftmaschine beschrieben, bei der im Normalbetrieb (nach dem Anlassen und Synchronisieren) sowohl die Kraftstoffeinspritzung als auch die Zündung (über Einzelzündspulen) zylinderindividuell durchgeführt werden.

In den Figuren 2 bis 4 sind Zeilen a bis c sowie Diagramme d und e in Spalten 1 bis 16 dargestellt. Die Spalten sind den einzelnen, fortlaufend (in der hier gewählten Zündreihenfolge I-III-IV-II) sich wiederholenden Motortakten zugeordnet, wobei

Spalte 1 = Kompressionstakt + Zündung im Zylinder I (Z.I)

Spalte 2 = Expansionstakt im Zylinder I (= Zündung Z.III)

Spalte 3 = Ausstoßtakt im Zylinder I (= Zündung Z.IV)

Spalte 4 = Ansaugtakt im Zylinder I (= Zündung

Z.II)

u.s.w. ist.

In Zeile a ist angegeben, bei welchem Zylinder in den einzelnen Motortakten das Einlaßventil geöffnet ist, beginnend in Spalte 1 mit Zylinder III und fortlaufend in der Zündreihenfolge.

Zeile b zeigt, wann in welche Zylinder (bzw. deren Ansaugstutzen) Kraftstoffeinspritzungen erfolgen, wobei in den Takt 1 bis 10 "gruppenweise" jeweils zweimal die halbe Kraftstoffmenge den einzelnen Zylindern zugeteilt wird und ab Takt 11 zylinderindividuell (volle Menge zum richtigen Zeitpunkt) eingespritzt wird. Dabei muß beim Übergang auf zylinderindividuelle Einspritzung darauf geachtet werden, daß die bereits vor der Synchronisation mit der halben Kraftstoffmenge versorgten Zylinder bei der ersten Einspritzung nach der Synchronisation ebenfalls nur die halbe Kraftstoffmenge erhalten!

In Zeile c ist angegeben, wann welche Zylinder gezündet werden, wobei wieder in den Takt 1 bis 10 gruppenweise und in den Takt 11 bis 16 zylinderindividuell (Figur 2) oder gruppenweise (Figuren 3 und 4) gezündet wird. Die richtigen Zündzeitpunkte für Zylinder I sollen in den Takt 1, 5, 9 und 13 liegen.

Im Diagramm d ist über der Zeit die Umlaufgeschwindigkeit 8 der Kurbelwelle dargestellt, die in jedem Motortakt von den Verbrennungsvorgängen in den einzelnen Zylindern beschleunigt und anschließend wieder etwas verzögert wird. Findet in einem Motortakt keine Verbrennung statt (Takt 10), so wird die Kurbelwelle in diesem Takt nicht beschleunigt, sondern nur verzögert.

Diagramm e zeigt (wegen der Meß- und Rechentätigkeit um etwa einen halben Motortakt verzögert) die in den einzelnen Takt von der Einrichtung 7 aus jeweils zwei während eines Verbrennungsvorganges gemessenen Geschwindigkeitswerten ermittelten positiven (+b) oder negativen (-b) Beschleunigungswerte 9 der Kurbelwelle während einer Verbrennung, die mit einem vorgegebenen Grenzwert g verglichen werden. In dem Fall (Takt 10), daß ein Beschleunigungswert 9 kleiner als der vorgegebene Grenzwert g ist, der einem bestimmten Verzögerungswert entspricht, wird ein Signal v weitergegeben. Es können aber auch andere bekannte Verfahren eingesetzt werden.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 erfolgen Kraftstoffeinspritzung (Zeile b) und Zündung (Zeile c) vom Beginn des Anlaßvorganges bis zur Synchronisation (Spalten 1 bis 10) gruppenweise. Wird ein stabiler Betriebszustand erreicht (beispielsweise in dem der Spalte 8 zugeordneten Takt), so wird die nächste Zündung im Zylinder I (in Figur 2 in der fett umrandeten Zelle im Schnittpunkt von Zeile c und Spalte 9) unterdrückt. Im Takt 9 wird dementsprechend nur Zylinder IV (in

dessen Ausstoßtakt) gezündet.

Wird daraufhin in dem der Zündung folgenden Takt 10 (Verbrennungstakt im Zylinder I) durch die Einrichtung 7 infolge einer gemessenen Verzögerung (durchgezogene Linie 8a im Diagramm d) ein Verbrennungsaussetzer festgestellt (Beschleunigungswert g kleiner als der Grenzwert g in Diagramm e), so ist das der entscheidende Hinweis, daß im Takt 9 zum richtigen Zündzeitpunkt des Zylinders I keine Zündung erfolgt ist, daß also folgerichtig Takt 9 und jeder vierte folgende Takt der Kompressions- und Zündtakt des Zylinders I ist, und daß der nach dem Zünden im Zylinder I vom Kolben erreichte obere Totpunkt (OT) demnach der OT (Zünd-OT bzw. Hochdruck-OT) ist, auf den in diesem Ausführungsbeispiel das Motorsteuergerät 2 nun die anderen Zylinder in der Zündreihenfolge I-III-IV-II synchronisiert.

Mit dieser Synchronisation kann das Motorsteuergerät 2 nun ab Takt 11 auf zylinderindividuelle Kraftstoffeinspritzung (unter Berücksichtigung bereits eingespritzter Kraftstoff-Teilmengen) und Zündung umstellen, wie in den Spalten 11 bis 16 der Zeilen b und c dargestellt ist, ohne daß ein Nockenwellen-Referenzsignal dazu erforderlich war.

Wäre aber der Zündzeitpunkt in Takt 9 der richtige Zündzeitpunkt nicht für Zylinder I, sondern für Zylinder IV und damit der Ausstoßtakt für Zylinder I, so würde die im Zylinder I (in dessen Ausstoßtakt) ausgesetzte Zündung im darauffolgenden Takt 10 eine Verbrennung (im Zylinder IV) nicht verhindern können; diese würde stattfinden (strichlierte Kurve 8b in Diagramm d). Das wäre aber dann der Hinweis dafür, daß eine Zündung im Ausstoßtakt des Zylinders I erfolgt ist, daß also folgerichtig nicht Takt 9, sondern Takt 7 und jeder vierte folgende Takt der Kompressions- und Zündtakt des Zylinders I wäre, auf den bzw. auf den ihm nachfolgenden OT das Motorsteuergerät 2 zu synchronisieren und mit dieser Synchronisation dann ab Takt 11 auf zylinderindividuelle Kraftstoffeinspritzung und Zündung umzustellen hätte.

Ein zweites Ausführungsbeispiel wird anhand der Figuren 3 und 4 für eine Brennkraftmaschine beschrieben, bei der das Motorsteuergerät nach Vorliegen eines stabilen Betriebszustandes zur Durchführung der Synchronisation die Kraftstoffeinspritzung aussetzt und im Normalbetrieb (nach dem Anlassen und Synchronisieren) auf zylinderindividuelle Kraftstoffeinspritzung umstellt, die Zündung aber weiter gruppenweise durchführt, weil beispielsweise die Zündung mit einer Doppelfunkenzündspule ausgerüstet ist. Das Motorsteuergerät könnte jedoch auch hier mit zylinderindividueller Zündung arbeiten, ohne die Wirkungsweise zu beeinträchtigen.

Zu Figur 3: wird während der gruppenweisen Einspritzung und Zündung ein stabiler Betriebszu-

stand erreicht, hier beispielsweise in Takt 3, so werden die nächsten drei Kraftstoff-Einspritzungen in den Zylinder I in den Takten 3, 5 und 7 (fett umrandete Zellen in Zeile b, Spalten 3, 5 und 7) ausgesetzt. Das hat zur Folge, daß auf die der ersten ausgesetzten Einspritzung (Takt 3) folgende Zündung in Takt 5 eine "magere" Verbrennung in Takt 6 folgt, da der Zylinder I nur die halbe Kraftstoffmenge in Takt 2 erhalten hat, nicht aber auch in Takt 3. Dies äußert sich in einer geringeren Beschleunigung (Takt 6 in Diagramm e), die aber den Grenzwert g nicht unterschreitet.

Auf die nächste (zeitrichtige) Zündung in Takt 9 folgt nun in Takt 10 ein Verbrennungsaussetzer, da ja in Takt 5 und 7 kein Kraftstoff in Zylinder I eingespritzt wurde. Das ist auch hier der entscheidende Hinweis, daß der dem Verbrennungsaussetzer vorausgegangene Takt 9 und jeder vierte folgende Takt der Kompressions- und Zündtakt des Zylinders I ist, und daß der nach dem Zünden im Zylinder I vom Kolben erreichte obere Totpunkt demnach der OT ist, auf den auch in diesem Ausführungsbeispiel die anderen Zylinder in der Zündreihenfolge I-III-IV-II synchronisiert werden.

Damit kann nun ab Takt 11 auf zylinderindividuelle Kraftstoffeinspritzung umgestellt werden, wie in den Spalten 11 bis 16 der Zeile b dargestellt ist, ohne daß auch hier ein Nockenwellen-Referenzsignal dazu erforderlich war.

Figur 4 zeigt das gleiche zweite Ausführungsbeispiel unter der Annahme, daß der stabile Betriebszustand erst in Takt 5 erreicht wird. Dann werden die darauffolgenden drei Kraftstoff-Einspritzungen in den Zylinder I in den Takten 5, 7 und 9 (fett umrandete Zellen in Zeile b, Spalten 5, 7 und 9) ausgesetzt. Auf die der ersten und zweiten ausgesetzten Einspritzung (Takte 5 und 7) folgende Zündung in Takt 9 folgt nun in Takt 10 ein Verbrennungsaussetzer, so daß auch in diesem Fall folgt, daß der dem Verbrennungsaussetzer vorausgehende Takt 9 und jeder vierte folgende Takt der Kompressions- und Zündtakt des Zylinders I ist, und daß der nach dem Zünden im Zylinder I vom Kolben erreichte obere Totpunkt demnach der OT ist, auf den das Motorsteuergerät 2 auch in diesem Ausführungsbeispiel die anderen Zylinder in der Zündreihenfolge I-III-IV-II synchronisiert.

Auf die im Takt 9 ausgesetzte Kraftstoff-Einspritzung folgt im Takt 14 keine magere Verbrennung, da nach der Umstellung ab Takt 11 auf zylinderindividuelle Kraftstoff -Einspritzung dem Zylinder I ab Takt 11 und in jedem vierten folgenden Takt die volle Kraftstoffmenge zugeteilt wird.

Da bekannte Motorsteuergeräte zur Erledigung der komplexen Rechen- und Steueroperationen üblicherweise mit Mikroprozessoren ausgerüstet sind, sind die Änderungen bzw. Ergänzungen für die Durchführung der beschriebenen Synchronisation

im wesentlichen durch Änderungen und Ergänzungen der vorhandenen Mikroprozessor-Programme zu erreichen.

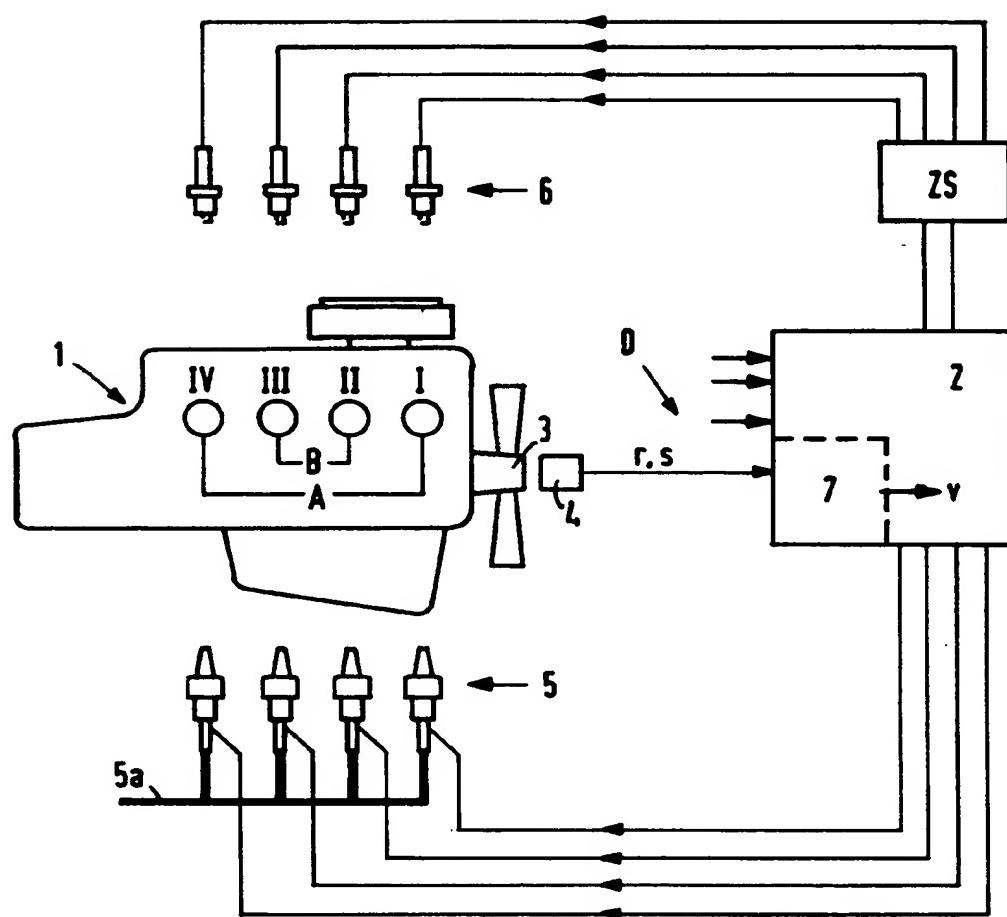
Zündung umschaltet.

**Patentansprüche**

5

1. Elektronisches Motorsteuergerät (2) zur Steuerung zumindest der Kraftstoffeinspritzung und der Zündung für eine Mehrzylinder-Viertakt Brennkraftmaschine (1) mit zylinderindividueller Kraftstoffeinspritzung,  
mit einem Einspritzventil (5) und einer Zündkerze (6) pro Zylinder (I,II,III,IV), und  
mit einem mit der Kurbelwelle (3) der Brennkraftmaschine verbundenen Kurbelwellensensor (4), der pro Umdrehung der Kurbelwelle wenigstens ein Referenzsignal (r) abgibt,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Motorsteuergerät (2) nach jedem Motortstart bis zum Erreichen eines stabilen Motorbetriebszustandes die Kraftstoffeinspritzung und die Zündung für die Zylinder (I, II, III und IV) in Abhängigkeit von den Signalen des Kurbelwellensensors (4) gruppenweise durchführt, wobei jede Gruppe (A,B) zwei Zylinder (A: I + IV; B: II + III) umfaßt,  
daß das Motorsteuergerät (2) nach Erreichen des stabilen Motorbetriebszustandes die Zündung oder die Kraftstoffeinspritzung eines bestimmten Zylinders (I) einer bestimmten Gruppe (A) für wenigstens einen Motortakt aussetzt,  
daß eine im Motorsteuergerät (2) integrierte Detektoreinrichtung (7) vorgesehen ist, welche feststellt, ob in dem auf eine ausgesetzte Zündung oder Kraftstoffeinspritzung folgenden Motortakt eine Verbrennung stattfindet, und welche ein Signal (v) an andere Schaltungsteile im Motorsteuergerät (2) liefert, wenn keine Verbrennung stattfindet,  
daß das Motorsteuergerät (2) die Zuordnung der folgenden Kraftstoffeinspritzsignale und Zündsignale auf den bestimmten Zylinder (I) synchronisiert, wenn die Detektoreinrichtung (7) eine auf die ausgesetzte Zündung oder auf eine ausgesetzte Kraftstoffeinspritzung in diesem Zylinder folgende fehlende Verbrennung feststellt,  
oder auf den anderen Zylinder (IV) dieser Gruppe (A) synchronisiert, wenn die Detektoreinrichtung (7) trotz der ausgesetzten Zündung eine folgende Verbrennung feststellt, und  
daß anschließend für den weiteren Betrieb der Brennkraftmaschine (1) das Motorsteuergerät (2) unter Beibehaltung dieser Synchronisation und unter Berücksichtigung von vor der Synchronisation bereits durchgeführte Kraftstoffeinspritzvorgänge auf zylinderindividuelle Kraftstoffeinspritzung und/oder zylinderindividuelle

FIG 1



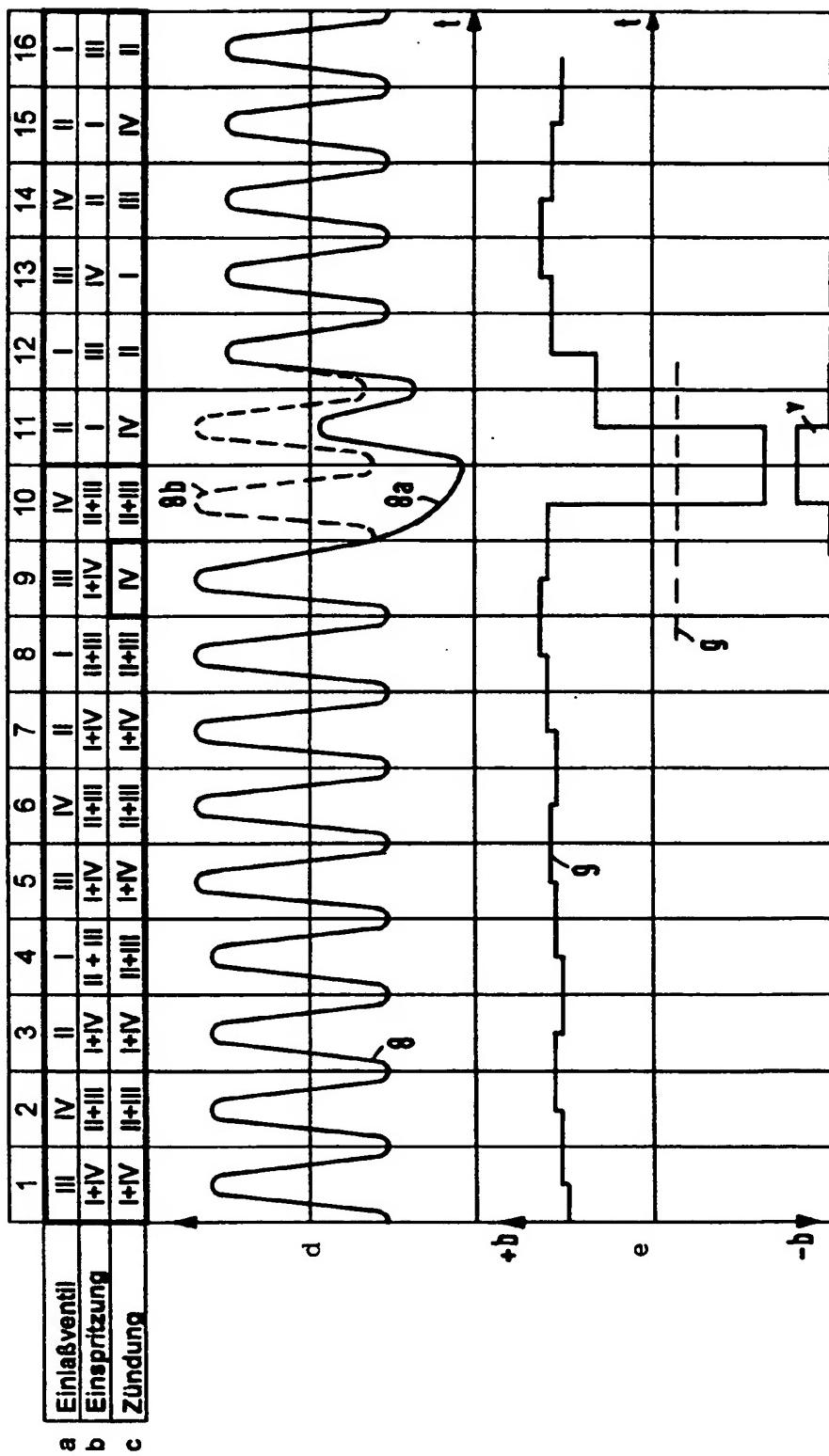


Fig. 2

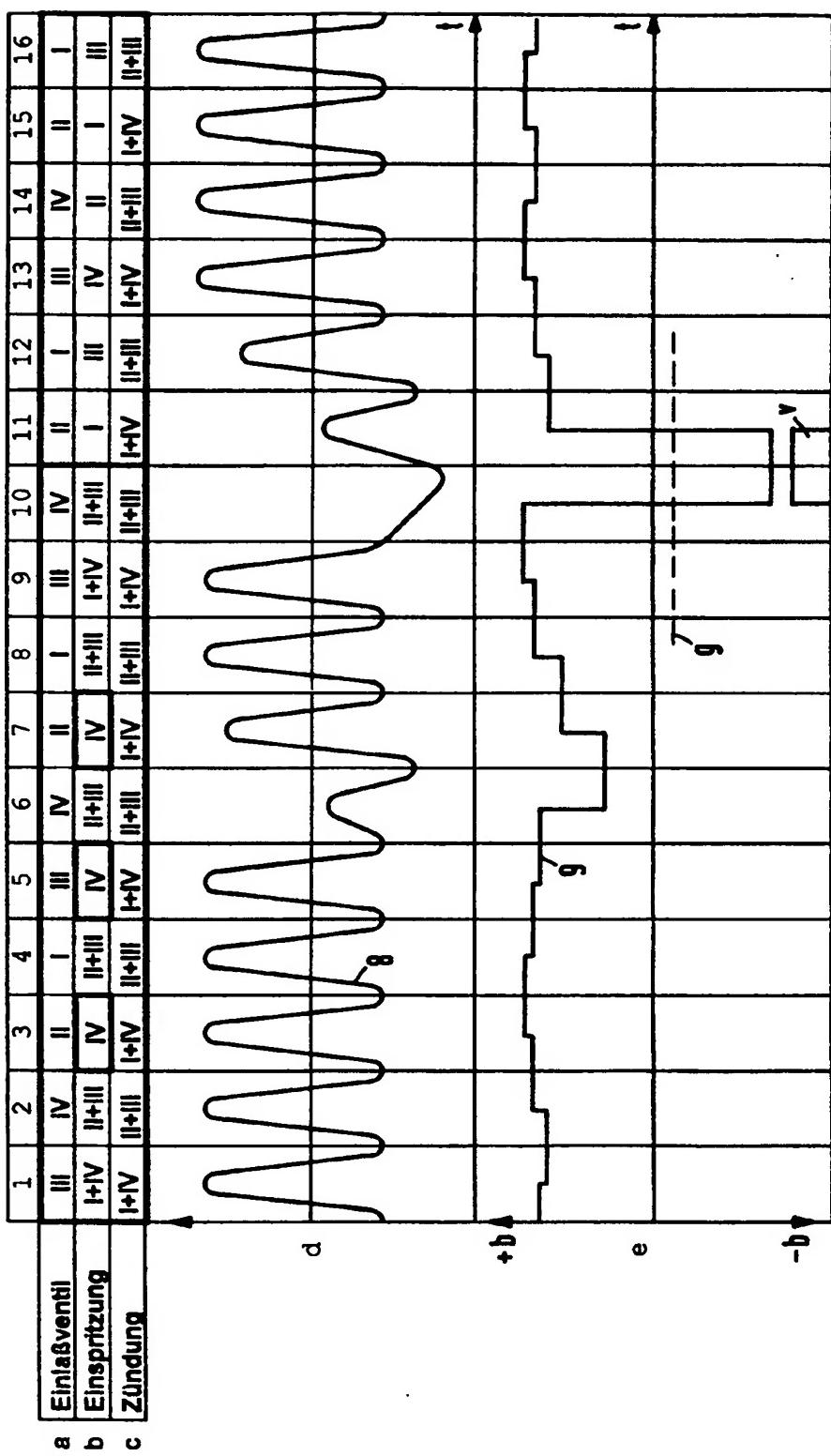


Fig. 3

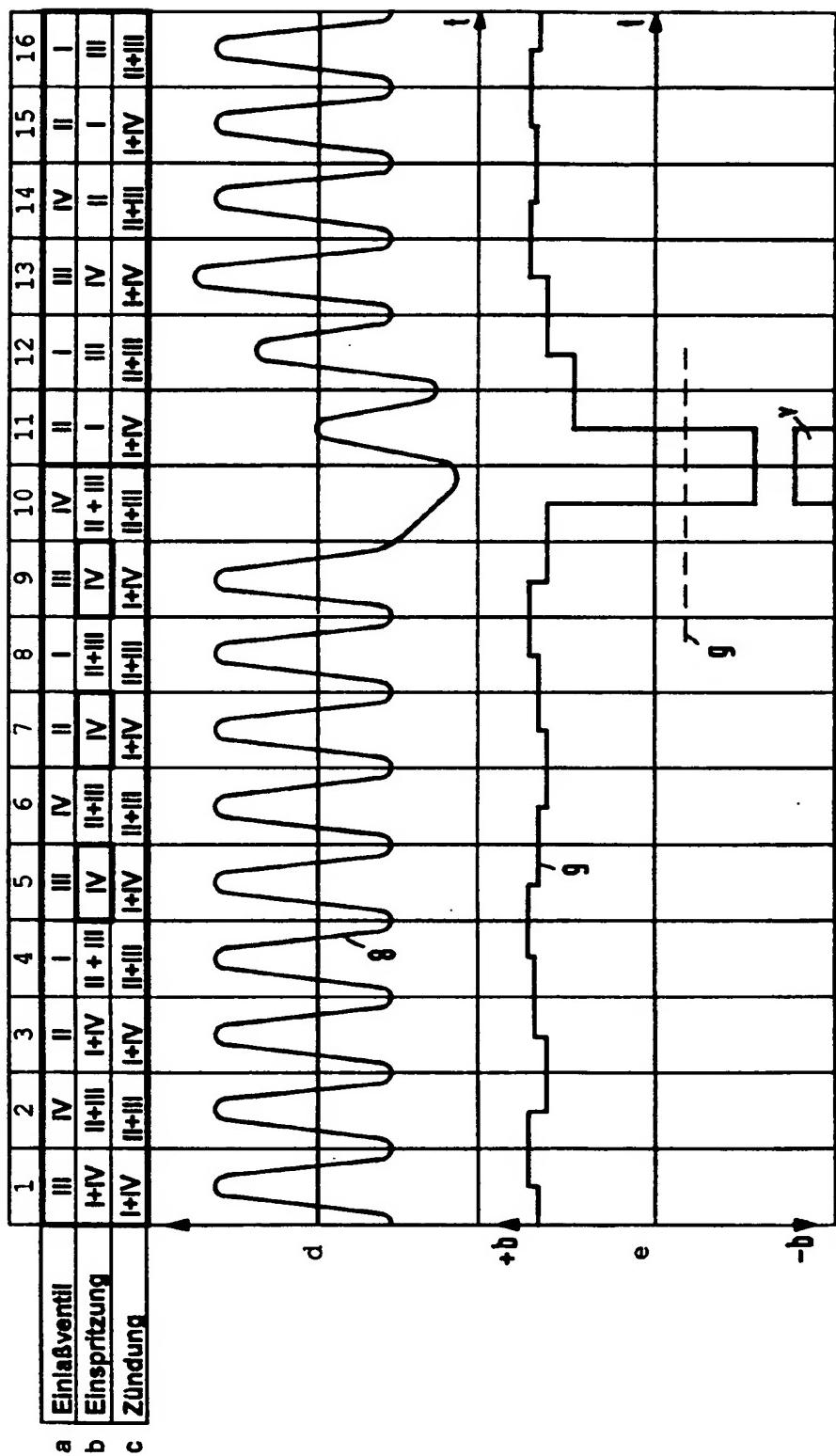


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 3673

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-41 43 094 (AKTIEBOLAGET VOLVO) * das ganze Dokument * ---	1	F02P15/08 F02P9/00 F02P15/00 F02D41/06 G01M15/00 F02P7/03
A	DE-A-35 11 432 (VOLKSWAGENWERK AG) * Ansprüche 1,4; Abbildungen * ---	1	
A	DE-A-40 33 148 (MITSUBISHI DENKI K.K.) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-4 870 587 (KUMAGAI) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1	
A	US-A-4 690 124 (HIGASHIYAMA) * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1	
A	GB-A-2 255 831 (ROBERT BOSCH GMBH) ---		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 489 (M-888) 7. November 1989 & JP-A-01 195 975 (MITSUBISHI MOTORS CORP) 7. August 1989 * Zusammenfassung * ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	US-A-5 174 267 (DEBIASI) ---		F02P G01M F02D
A	WO-A-89 08778 (ROBERT BOSCH GMBH) ---		
A	EP-A-0 371 158 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29. August 1994	Michels, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	I : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		



Europäisches  
Patentamt

## GEBÜHRENPFlichtige PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- Alle Anspruchsgebühren wurden innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden,  
nämlich Patentansprüche:
- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

## MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen,  
nämlich:

1. Patentanspruch 1: bezüglich der Aussetzung der Zündung
2. Patentanspruch 1: bezüglich der Aussetzung der Kraftstoffeinspritzung

- Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen,  
für die Recherchengebühren entrichtet worden sind.  
nämlich Patentansprüche:
- Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen.  
nämlich Patentansprüche: